

BENDING SYSTEM, METHOD FOR CHANGING DIE USED FOR THIS BENDING SYSTEM AND DEVICE THEREFOR

Patent number: JP11000718 (A)

Publication date: 1999-01-06

Inventor(s): IKEDA HIDEKATSU +

Applicant(s): AMADA CO LTD +

Classification:

- international: B21D37/04; B21D5/01; B21D5/02; B21D37/04; B21D5/01; B21D5/02; (IPC1-7): B21D37/04; B21D5/01; B21D5/02

- european:

Application number: JP19970153905 19970611

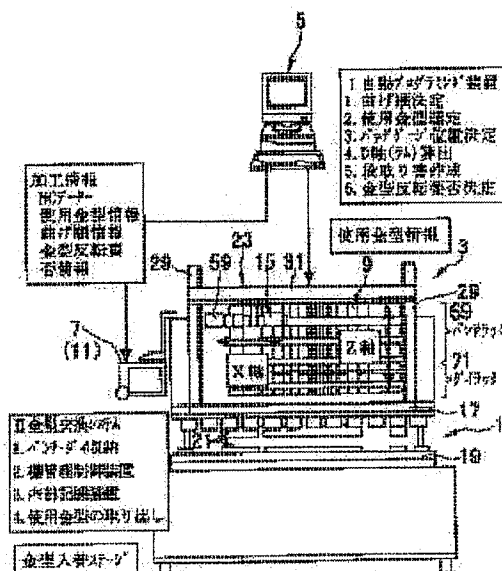
Priority number(s): JP19970153905 19970611

Also published as:

JP3839134 (B2)

Abstract of JP 11000718 (A)

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a bending system with which flexible deal with various conditions such as the cross-sectional shape of die, length of die and stage layout, changing method of a die which is used for this bending system is enabled and device therefor. **SOLUTION:** Working data, order of bending work, die to be used and necessity or unnecessity of turning-over of die are decided based on the data of product shape with an automatic programming device 5 and bending work is executed with a bending machine 1 based on this decided working data, working order of bending and die to be used. The die to be used for this bending work is retrieved based on the data of the die to be used and the data of the number which are selected for each bending stage with the automatic programming device 5 and selected from a die storage shelf 9; This selected die is turned over based on the information of necessity or unnecessity of the turning-over of die which is decided with the automatic programming device 5 and automatically efficiently mounted to the die mounting part 21 of the bending machine 1.



Data supplied from the **espacenet** database — Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-718

(43) 公開日 平成11年(1999) 1月6日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

F I

B 2 1 D 5/02
5/01
37/04

B 2 1 D 5/02
5/01
37/04

G
P
R
P
T

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平9-153905

(22) 出願日 平成9年(1997) 6月11日

(71) 出願人 390014672

株式会社アマダ

神奈川県伊勢原市石田200番地

(72) 発明者 池田 英勝

神奈川県秦野市南が丘2-2-9

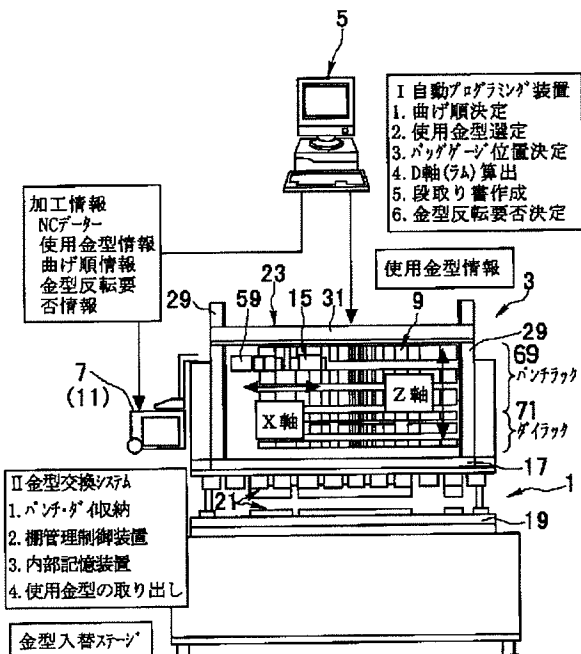
(74) 代理人 弁理士 三好 秀和 (外8名)

(54) 【発明の名称】 曲げ加工システムおよびこの曲げ加工システムに用いる金型交換方法及びその装置

(57) 【要約】

【課題】 金型断面形状、金型長さ、ステージレイアウト等の諸条件に対してフレキシブルに対応できる曲げ加工システムおよびこの曲げ加工システムに用いる金型交換方法及びその装置を提供する。

【解決手段】 自動プログラミング装置5が製品形状データに基づいて加工データ、曲げ加工順、使用金型及び金型反転要否を決定し、この決定された加工データ、曲げ加工順、使用金型に基づいて曲げ機械1により曲げ加工が行なわれる。この曲げ加工に使用される金型は自動プログラミング装置5により各曲げ工程に対して選択された使用金型データ及び個数データに基づいて検索され、金型保管棚9から選択される。この選択された金型は自動プログラミング装置5で決定された金型反転要否の情報に基づいて反転され、自動的に効率よく曲げ機械1の金型装着部21に装着される。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 製品形状データに基づき加工データ、曲げ加工順、使用金型および金型反転要否を決定する自動プログラミング装置と、この自動プログラミング装置で決定された加工データ、曲げ加工順、使用金型の情報に基づき曲げ加工を行う曲げ機械と、複数の金型を金型保管棚に検索自在に収納および取出すと共に金型保管棚から所望の金型を前記曲げ機械の金型装着部に装着すると共に自動プログラミング装置で決定された金型反転要否の情報に基づき金型を反転する金型交換装置と、を備え、前記自動プログラミング装置により決定された加工順番における各曲げ加工工程に対して選択された使用金型データ及び個数データの情報に基づいて前記金型保管棚におけるアドレスを検索し、このアドレスにある金型を前記金型交換装置により取出し、金型反転要否情報に基づき前記金型を反転して曲げ機械の金型装着部に装着することを特徴とする曲げ加工システム。

【請求項2】 曲げ機械のテーブルの裏面又は表面に備えた金型保管棚内の所定のアドレスに収納されている複数のパンチ、ダイからなる金型から製品形状データに基づいて使用する所望のパンチ、ダイを自動プログラミング装置により自動的に選択して取出し、金型反転要否情報に基づいてパンチ、ダイの反転を行った後にパンチ、ダイを曲げ機械の金型装着部に自動的に装着することを特徴とする金型交換方法。

【請求項3】 曲げ機械のテーブルの裏面又は表面に複数のパンチ、ダイからなる金型を所定のアドレスに収納・取出し自在に格納する金型保管棚と、製品形状データを入力する製品形状データ入力手段と、この製品形状データ入力手段により入力された製品形状データに基づいて使用する金型を決定すると共に金型反転要否を決定する使用金型決定手段と、この使用金型決定手段により決定された金型が収納された前記アドレスを検索する金型検索手段と、この金型検索手段により検索された金型を着脱自在なクランプ装置を備えていると共にこのクランプした金型を曲げ機械の金型装着部へ装着すべく前記金型の姿勢を位置決めし搬送する金型搬送手段と、を備えてなることを特徴とする金型交換装置。

【請求項4】 前記クランプ装置はクランプしたパンチを前記金型保管棚へ格納する格納状態姿勢と曲げ機械の金型装着部へ取付ける機械取付状態姿勢とに変換すべく水平軸回りに回転自在に設けられていることを特徴とする請求項3記載の金型交換装置。

【請求項5】 前記クランプ装置からのパンチを着脱自在であると共にこのパンチの表裏を反転する金型反転装置を設けたことを特徴とする請求項4記載の金型交換装置。

【請求項6】 前記金型反転装置はパンチの表裏を反転すべく垂直軸回りに回転自在であることを特徴とする請

求項5記載の金型交換装置。

【請求項7】 前記金型反転装置を前記テーブルの裏面又は表面に設けてなることを特徴とする請求項5又は6記載の金型交換装置。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【発明の属する技術分野】本発明は、曲げ加工に関する金型を選択すると共に所望の金型を曲げ機械へ供給する曲げ加工システムおよびこの曲げ加工システムに用いる金型交換方法及びその装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、板材の曲げ加工を行う曲げ機械の例えば汎用プレスブレーキにおけるパンチとダイからなる金型の金型交換方法には、通し曲げを主体とする場合と小物製品を主体とする場合がある。

【0003】前者の通し曲げを主体とする場合の金型交換方法では、ほぼ曲げ機械全長に亘る長さで異なる断面形状の金型を数種類、上部テーブル等のテーブルに予め保管しておき、これらの金型をパンチ側はチェーン駆動、エアシリンダ等の駆動装置で交互に交換し、ダイ側は基本的な数種類の金型を下部テーブルの上面上で水平方向へスライドさせて交換する。

【0004】後者の小物製品を主体とする場合の金型交換方法では、パンチ、ダイをダイセット方式でタレット上に載せ、所望の1セットの金型を上下テーブル間に回転移動させることにより交換する。また、長手方向に分割された同一断面形状の複数の金型を設け、必要な長さに応じて前記複数の金型のうちの一部の金型をプレスブレーキの長手方向にスライドさせることによって長さのみを変更するものもある。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】ところで、上述した従来の金型交換方法においては、前者では金型の長さ及び金型の表裏の変更、並びにテーブルの全長に亘る金型のステージレアウトができないという問題点があった。

【0006】また、前者におけるダイ側では金型の長さの変更ができず、また金型は基本的には水平面上に並ぶことになるのでワークと金型との干渉が生じやすく、製品形状に制限を受けるといった問題点があった。

【0007】上述した従来の金型交換方法の後者では、比較的細長い金型をダイセット方式にするため長さに制約が生じることや、金型が同一断面形状でも長さが異なると別のダイセットになるため金型セット数が増すなどの理由により空間的な制約が生じるので、多数のダイセットを設けることができないという問題点があった。

【0008】また、後者において長手方向に分割された同一断面形状の複数の金型を設けた場合では長さのみの変更は可能であるが金型の断面形状を変更できないという問題点があった。

【0009】ほとんどのプレスブレーキ等の曲げ機械で

は多種少量生産が主であるが、従来の金型交換方法では上述したように比較的類似形状における中、多量生産のためのものであるので、多種少量生産に対応できないという問題点があった。

【0010】本発明は叙上の課題を解決するためになされたもので、その目的は、金型断面形状、金型長さ、ステージレイアウト等の諸条件に対してフレキシブルに対応できる曲げ加工システムおよびこの曲げ加工システムに用いる金型交換方法及びその装置を提供することにある。

【0011】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために請求項1によるこの発明の曲げ加工システムは、製品形状データに基づき加工データ、曲げ加工順、使用金型および金型反転要否を決定する自動プログラミング装置と、この自動プログラミング装置で決定された加工データ、曲げ加工順、使用金型の情報に基づき曲げ加工を行う曲げ機械と、複数の金型を金型保管棚に検索自在に収納および取出すと共に金型保管棚から所望の金型を前記曲げ機械の金型装着部に装着すると共に自動プログラミング装置で決定された金型反転要否の情報に基づき金型を反転する金型交換装置と、を備え、前記自動プログラミング装置により決定された加工順における各曲げ加工工程に対して選択された使用金型データ及び個数データの情報に基づいて前記金型保管棚におけるアドレスを検索し、このアドレスにある金型を前記金型交換装置により取出し、金型反転要否情報に基づき前記金型を反転して曲げ機械の金型装着部に装着することを特徴とするものである。

【0012】したがって、自動プログラミング装置が製品形状データに基づいて加工データ、曲げ加工順、使用金型及び金型反転要否を決定し、この決定された加工データ、曲げ加工順、使用金型に基づいて曲げ機械により曲げ加工が行われる。この曲げ加工に使用される金型は自動プログラミング装置により各曲げ工程に対して選択された使用金型データ及び個数データに基づいて検索され、金型保管棚から選択される。この選択された金型は自動プログラミング装置で決定された金型反転要否の情報に基づいて反転され、自動的に効率よく曲げ機械の金型装着部に装着される。

【0013】請求項2によるこの発明の金型交換方法は、曲げ機械のテーブルの裏面又は表面に備えた金型保管棚内の所定のアドレスに収納されている複数のパンチ、ダイからなる金型から製品形状データに基づいて使用する所望のパンチ、ダイを自動プログラミング装置により自動的に選択して取出し、金型反転要否情報に基づいてパンチ、ダイの反転を行った後にパンチ、ダイを曲げ機械の金型装着部に自動的に装着することを特徴とするものである。

【0014】したがって、曲げ機械のテーブルの裏面又

は表面に金型を収納する金型保管棚が設けられ、この金型保管棚から使用する金型が自動的に選択され取出され、金型反転要否情報に基づいて金型の反転を行った後に自動的に効率よく曲げ機械の金型装着部に搬送され装着されるので、多種少量生産に対応し、曲げ機械本体の内部の種々の装置に支障を来すことなく、曲げ機械本体の内部のスペースが有効に利用される。

【0015】請求項3によるこの発明の金型交換装置は、曲げ機械のテーブルの裏面又は表面に複数のパンチ、ダイからなる金型を所定のアドレスに収納・取出し自在に格納する金型保管棚と、製品形状データを入力する製品形状データ入力手段と、この製品形状データ入力手段により入力された製品形状データに基づいて使用する金型を決定すると共に金型反転要否を決定する使用金型決定手段と、この使用金型決定手段により決定された金型が収納された前記アドレスを検索する金型検索手段と、この金型検索手段により検索された金型を着脱自在なクランプ装置を備えていると共にこのクランプした金型を曲げ機械の金型装着部へ装着すべく前記金型の姿勢を位置決めし搬送する金型搬送手段と、を備えてなることを特徴とするものである。

【0016】したがって、製品形状データ入力手段により製品形状が入力され、使用金型決定手段により製品形状データに基づいて使用金型が決定され、且つ金型反転要否が決定される。金型検索手段により金型保管棚内の金型から前記決定された金型が検索され、金型搬送手段により金型保管棚内の金型がクランプ装置でクランプされ取出され、しかも曲げ機械の金型装着部へ装着できる姿勢に位置決めされ、金型装着部へ装着される。

【0017】請求項4によるこの発明の金型交換装置は、請求項3記載の金型交換装置において、前記クランプ装置はクランプしたパンチを前記金型保管棚へ格納する格納状態姿勢と曲げ機械の金型装着部へ取付ける機械取付状態姿勢とに変換すべく水平軸回りに回転自在に設けられていることを特徴とするものである。

【0018】したがって、曲げ機械の金型装着部が下向きである場合は、この金型装着部へ取り付けられる機械取付状態姿勢と格納状態姿勢とは上下に180°異なるが、クランプ装置が水平軸まわりに回転するので、金型の機械取付状態姿勢と格納状態姿勢は金型を曲げ機械の金型装着部と金型保管棚との間を移動する途中の過程で容易に自動的に変更される。

【0019】請求項5によるこの発明の金型交換装置は、請求項4記載の金型交換装置において、前記クランプ装置からのパンチを着脱自在であると共にこのパンチの表裏を反転する金型反転装置を設けたことを特徴とするものである。

【0020】したがって、製品形状によってはワークと金型との干渉を防止するために金型の表裏を反転して曲げ機械の金型装着部へ取付ける場合がでてくるが、金型

反転装置により自動的に金型の表裏の反転が行われるので、多種少量生産に首尾よく対応する。

【0021】請求項6によるこの発明の金型交換装置は、請求項5記載の金型交換装置において、前記金型反転装置はパンチの表裏を反転すべく垂直軸回りに回転自在であることを特徴とするものである。

【0022】したがって、金型を垂直軸まわりに回転するので、簡単な装置ではあるが金型の重量のバランスを容易に図りながら容易に金型の表裏を反転できる。

【0023】請求項7によるこの発明の金型交換装置は、請求項5又は6記載の金型交換装置において、前記金型反転装置を前記テーブルの裏面又は表面に設けてなることを特徴とするものである。

【0024】したがって、テーブルの裏面に金型反転装置を設けたので、曲げ機械の本体内部の各種装置や油圧タンク等に対して支障を来すことがなく、曲げ機械の本体内部のスペースを有効利用しており、他の格納スペースが不要となるので全体的にはスペース削減となる。

【0025】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について、図面を参照して説明する。

【0026】図1には、本実施の形態に係わる曲げ機械としてのプレスブレーキ1と、このプレスブレーキ1に対する金型交換装置3が示されている。

【0027】プレスブレーキ1はごく一般的なものを用いることができるが、金型の磨耗状況などを管理するため、加工実績を図示省略の親機である上位サーバへアウトプットできる形式のものが望ましい。

【0028】また、前記金型交換装置3はパソコンのごとき自動プログラミング装置5に接続されており、制御されている。この自動プログラミング装置5は、プレスブレーキ1において対象となる加工製品の形状を示す三面図、展開図あるいは立体姿図に基づいて、曲げ順序の決定および使用される金型形状や金型長さ等を自動又は作業者の指定により選択したり、選択された使用金型の反転要否を決定したり、加工時におけるバックゲージ位置(L値)の算出、ラムストローク量(D値)の算出、段取り書の作製等を行う。

【0029】また、自動プログラミング装置5は、子機であるプレスブレーキ1の制御装置であるNC装置7と接続されており、前述のようにして得られたNCデータ(主として曲げ角度を求めるためのラムの最終位置を制御するためのL値やD値)や、金型データおよび曲げ順序データ等の加工情報をプレスブレーキ1のNC装置7に送る。また、金型データについては、金型交換装置3に並行して送られる。

【0030】前記金型交換装置3は、種々の形状、寸法のパンチPとダイDを収納・取出し自在に格納する金型保管棚9、金型棚管理制御装置11および図示せざる内部処理装置を有しており、パンチPとダイDからなる金

型13を着脱自在なクランプ装置15を備え、このクランプ装置15でクランプした金型13をプレスブレーキ1の上下部テーブル17、19の金型装着部21へ搬送して装着する金型搬送装置23(金型搬送手段)が設けられている。なお、金型装着部21は金型13を自動的にクランプ及び解放する装置で構成されており、図2に示されているようにパンチPを装着する自動パンチクランプ25とダイを装着する自動ダイクランプ27である。

【0031】前記金型保管棚9は、プレスブレーキ1の上部テーブル17の裏面に多段の棚が設けられており、各棚にはそれぞれアドレスが定められている。各金型13は断面形状、長さなどが異なる種々の金型13が収納されており、各アドレスには1本もののパンチPやダイDだけではなく、複数組み合わせで1セットの加工用パンチP、ダイDを構成する分割パンチP、ダイDも収納されている。

【0032】金型保管棚9は、本実施の形態で示されているような上部テーブル17の裏面に限定されず、例えばプレスブレーキ1の上部テーブル17の表面に設けることができ、さらにプレスブレーキ1がラム下降式であればラムの駆動部材が上部にあるので下部テーブル19の裏面又は表面に設けることもできる。

【0033】金型保管棚9に収納されている金型13は様々な寸法のセグメントで構成されており、セグメントの組み合わせによって任意の長さの金型13を選択することが可能になっている。

【0034】金型棚管理制御装置11は、金型保管棚9に収納されている金型形状やセグメントの組み合わせ、棚のアドレスをデータベースとして記憶していると共に、自動プログラミング装置5から送られてくる金型データに基づいて所望の金型13を棚から選択してプレスブレーキ1の金型装着部21へ搬送し装着するための制御を行う。

【0035】また、金型棚管理制御装置11は、プレスブレーキ1のNC装置7とネットワークにより結合されており、NC装置7から送信されてくる各金型セグメント単位での加工回数情報をデータベースとして有している。

【0036】この加工回数情報は、金型13の磨耗状況の把握に利用され、所定回数使用された金型13については研磨を行うべき旨を作業者に知らせることもできる。また、加工回数情報はプレスブレーキ1のNC装置7を介して加工実績として図示せざる上位のサーバ(データベース)に随時記憶される。

【0037】マンマシンインターフェースのごとき図示せざる内部処理装置は、作業者に必要な加工前のブランク材(展開図)、図面、加工後の立体化された姿図あるいは各曲げ線毎に必要な金型13を確認又は選択するための曲げ線情報からなる図形情報等を外部からの情報と

して得る。

【0038】また、製品名称、数量等の生産管理上必要とされる情報もネットワーク化されている。金型13を指定する作業者は加工をはじめる製品番号を呼出し、加工する製品の加工部分を図面上より支持することにより、必要な金型13をプレスブレーキ1の金型装着部21に搬送し装着するよう制御する。

【0039】図1を参照するに、金型搬送装置23はクランプ装置15でクランプした金型13をX軸方向（図1において左右方向）、Z軸方向（図1において上下方向）、Y軸方向（図1において紙面に直交する方向）に移動自在である。

【0040】より詳しくは、プレスブレーキ1の長手方向の両側にはZ軸ガイドビーム29がZ軸方向に延伸されており、この2つのZ軸ガイドビーム29に渡る長さのX軸ガイドビーム31が前記2つのZ軸ガイドビーム29に案内されてZ軸方向に移動位置決め自在に設けられている。すなわち、前記X軸ガイドビーム31はサーボモータ、ねじ、ナット等で構成される公知の駆動機構（図示省略）によりZ軸方向に移動位置決めされる。

【0041】前記X軸ガイドビーム31の下面には図2に示されているようにX軸ガイドレール33がX軸方向に延伸されており、このX軸ガイドレール33に沿ってX軸方向に移動位置決め自在なY軸ガイドビーム35が設けられている。このY軸ガイドビーム35もX軸ガイドビーム31と同様にサーボモータ、ねじ、ナット等で構成される公知の駆動機構（図示省略）によりX軸方向に移動位置決めされる。

【0042】前記Y軸ガイドビーム35の下面には図2に示されているようにY軸ガイドレール37がY軸方向に延伸されており、金型13をクランプするクランプ装置15がクランプ装置支持部材39を介して前記Y軸ガイドレール37に案内されてY軸方向に移動位置決め自在に設けられている。このクランプ装置支持部材39もX軸ガイドビーム31及びY軸ガイドビーム35と同様にサーボモータ、ねじ、ナット等で構成される公知の駆動機構（図示省略）によりY軸方向に移動位置決めされる。

【0043】クランプ装置15は図3及び図4に示されているようにクランプ装置本体41が軸受部43を介して垂直方向に旋回可能にクランプ装置支持部材39に軸承されている。クランプ装置支持部材39には前記軸受部43に連結される旋回モータ45が固定されており、クランプ装置本体41は旋回モータ45により180°の角度で旋回される。

【0044】さらに、クランプ装置本体41には固定ジョー47と可動ジョー49からなる一対のジョーが備えられており、前記可動ジョー49はクランプ装置本体41に前面に長手方向に延伸するジョーガイドレール51に沿って前記固定ジョー47に接近離反自在に設けられ

ている。クランプ装置本体41の後面にはクランプ駆動モータ53が固定され、その駆動軸に設けられたピニオン55に噛合するラック57を介して可動ジョー49が移動するので、パンチPやダイDの長さに応じてクランプ可能である。

【0045】前記一対のジョー47、49によりクランプされた金型13はクランプ装置支持部材39が旋回モータ45により旋回されることにより金型13の先端のチップ部が上向きあるいは下向きにされる。

【0046】また、上部テーブル17の裏面には図1に示されているようにパンチPの表裏を反転させるための金型表裏反転装置59が設けられている。

【0047】図2を参照するに、金型表裏反転装置59は反転装置本体61が上部テーブル17の裏面に固定されており、反転装置本体61の上面には反転駆動モータ63により垂直軸回りに180°に旋回駆動される反転テーブル65が設けられており、この反転テーブル65の上面には金型13の基部を着脱自在なパンチ装着部67が設けられている。

【0048】図5を参照して、金型13の検索動作について説明する。まずパンチPを検索・選択する場合には、使用される中間板の形式により、例えば、ワンタッチ中間板、短尺中間板、両面中間板、ダイヤル式中間板、油圧クランプ中間板等の項目の中から該当するものを選択する。また、断面形状について直剣、RパンチP、グースネック、段曲げ等の項目から該当するものを選択する。また、長さの項目から、分割、ヒンジ金型等該当するものを選択する。以上によりパンチPが選択されるので、金型棚管理制御装置11は金型保管棚9から該当するパンチPをプレスブレーキ1の金型装着部21に搬送し装着する。

【0049】一方、ダイDの選択も同様に、ダイホルダの形式からワンタッチダイホルダ、分割用ダイホルダ等の項目から該当するものを選択する。また、V幅として該当する寸法を選択すると共に鋭角曲げ、段曲げ等の項目から該当するものを選択する。さらに、曲げ加工の断面形状から2Vダイ、サッシ用1Vダイ等の項目から該当するものを選択する。以上によりダイDが選択されるので、金型棚管理制御装置11は金型保管棚9から該当するダイDをプレスブレーキ1の自動ダイクランプ27に搬送し装着する。

【0050】以上のようにして、作業者はバーコード付き現品表から製品番号と曲げ工程をサーチして金型セットスタートボタンを押してスタートさせると、所望の金型13が自動セットされるのである。

【0051】その一例として、図2に示されているパンチPが金型保管棚9から取り出され、プレスブレーキ1の上部テーブル17の下端の金型装着部21へ自動的に装着される動作を説明する。

【0052】自動プログラミング装置5により選択され

た使用金型データ及び個数データに基づいて、クランプ装置15の一对のジョー47、49が金型保管棚9のパンチPラック57内の所望のパンチPの手前に移動するために、図1及び図2に示されているようにX軸ガイドビーム31がZ軸ガイドビーム29に沿ってZ軸方向へ移動位置決めされると共に、Y軸ガイドビーム35がX軸ガイドビーム31のX軸ガイドレール33に沿ってX軸方向へ移動位置決めされる。

【0053】金型保管棚9は図1に示されているように上部がパンチPを収納するパンチラック69で、下部がダイDを収納するダイラック71に分かれている。パンチラック69内の所望のパンチPの手前に移動位置決めされたクランプ装置15は、固定ジョー47に対して可動ジョー49がクランプ駆動モータ53により予め所望のパンチPの幅より広げられており、Y軸ガイドビーム35の下面のY軸ガイドレール37に沿ってクランプ装置支持部材39を介してY軸方向に前進し移動位置決めされる。

【0054】可動ジョー49が移動して一对のジョー47、49で所望のパンチPがクランプされると、X軸ガイドビーム31が少し上昇してパンチPの基部がパンチラック69の収納部から抜脱される。次いで、クランプ装置支持部材39がY軸方向に後退し、パンチPは図2において二点鎖線の姿勢A₁で示されているように位置している。この姿勢A₁はパンチPが金型保管棚9に収納されていた格納状態姿勢である。

【0055】ここで、プレスブレーキ1の上部テーブル17の下端の自動パンチクランプ25（金型装着部21）に装着されるパンチPの機械取付状態姿勢は、図2の実線で示されているように姿勢C₄である。

【0056】したがって、上述した姿勢A₁のパンチPは、クランプ装置支持部材39が旋回モータ45により180°の角度で旋回されても前記姿勢C₄にならないのでパンチPの表裏を反転する必要が生じる。この金型反転要否は予め自動プログラミング装置5により決定されており、この自動プログラミング装置5からの金型反転要否情報に基づいて金型棚管理制御装置11により指示され、X軸ガイドビーム31及びY軸ガイドビーム35がZ軸方向とX軸方向へ移動し、クランプ装置15のパンチPが金型表裏反転装置59の反転テーブル65のパンチ装着部67へ位置決めされ、姿勢A₂で装着される。

【0057】次いで、クランプ装置15がY軸方向へ後退して待機し、反転テーブル65が反転駆動モータ63により垂直軸回りに180°に旋回駆動され、パンチPは図2に示されているように姿勢A₂から姿勢B₁に反転される。

【0058】このように金型表裏反転装置59は簡単な装置ではあるが、垂直軸まわりにパンチPの重量のバランスを取りながら自動的に効率よくパンチPの表裏の姿

勢を変更することができ、金型装着部21への取付け状態の姿勢に応じて金型を反転できるので多種少量生産に首尾よく対応できる。

【0059】クランプ装置15が再びY軸方向へ前進し、金型表裏反転装置59の姿勢B₁のパンチPはクランプ装置15により取り出されて図2の姿勢B₂に示されているように位置する。

【0060】クランプ装置本体41が旋回モータ45により180°の角度で旋回されることにより上述した姿勢B₂のパンチPは、パンチPの機械取付状態姿勢である姿勢C₄と同じ姿勢C₁に旋回される。

【0061】以上のように機械取付状態姿勢と格納状態姿勢とは上下に180°異なるが、クランプ装置15が水平軸まわりに回転するのでパンチPの姿勢を自動的に変更することができ、多種少量生産に首尾よく対応できる。

【0062】金型棚管理制御装置11の指示によりX軸ガイドビーム31及びY軸ガイドビーム35がZ軸方向とX軸方向へ移動し、さらにクランプ装置15がY軸方向へ移動し、パンチPは姿勢C₂、姿勢C₃を経てプレスブレーキ1の金型装着部21に姿勢C₄で装着される。

【0063】パンチPがプレスブレーキ1の上部テーブル17の下端の自動パンチクランプ25から取り出され、金型保管棚9へ自動的に収納される動作は、上述した動作と逆の動作であるのでその説明を省略する。

【0064】また、ダイDが金型保管棚9から取り出され、プレスブレーキ1の下部テーブル19の上面のダイD装着部へ自動的に装着される動作及びその逆の動作は、上述したパンチPの動作と同様であるので、その説明を省略する。

【0065】以上のようにして所望のパンチP、ダイDは自動的に金型保管棚9から選択及び検索されて搬送されプレスブレーキ1の金型装着部21に装着されて所望の曲げ加工が行われる。

【0066】以上のことから、板金加工における展開図を作製する際に決定された金型を、金型交換装置3が正確に選択・検索し、金型反転要否を決定し、この決定されたデータに基づいて金型を反転した後に搬送し、自動的に効率よくプレスブレーキ1の金型装着部21に装着することができる。

【0067】したがって、多種少量生産に対応して金型を効率よく交換することができ、しかも金型保管棚9をプレスブレーキ1の上部テーブル17の裏面に設けたのでプレスブレーキ1の本体内部の種々の装置に支障を来すことなく、プレスブレーキ1の本体内部のスペースが有効に利用される。

【0068】また、前述の実施の形態における金型交換装置3は自動プログラミング装置5からの金型情報により金型の選択・搬送等を行っているが、図6には金型交

換装置3に設けた製品形状データ入力手段73から製品形状データを入力して金型を選択して反転、搬送し、曲げ機械の金型装着部21へ装着する場合が示されている。

【0069】この場合には、金型交換装置3は、複数の金型を所定のアドレスに収納・取出し自在に格納する金型保管棚9と、製品形状データを直接金型交換装置3に入力する製品形状データ入力手段73と、この製品形状データ入力手段73により入力された製品形状データに基づいて使用する金型を決定すると共に金型反転要否を決定する使用金型決定手段75と、この使用金型決定手段75により決定された金型が収納された前記アドレスを検索する金型検索手段77と、この金型検索手段77により検索された金型を着脱自在なクランプ装置15を備えていると共にこのクランプした金型を曲げ機械の金型装着部21へ装着すべく前記金型の姿勢を位置決めし搬送する金型搬送手段23とを有している。

【0070】このように金型交換装置3に直接入力することにより、図6において実線の矢印で示されているように所望の金型を短時間で正確に金型保管棚9から取り出して曲げ機械の金型装着部21へ自動的に装着し、また図6において点線の矢印で示されているように曲げ機械の金型装着部21に装着されている金型を金型保管棚9の所定の場所に格納することを自動的に行うことができる。

【0071】なお、この発明は前述した実施の形態の例に限定されることなく、適宜な変更を行うことによりその他の態様で実施し得るものである。

【0072】

【発明の効果】以上のごとき実施の形態の例から理解されるように、請求項1の発明によれば、自動プログラミング装置が製品形状データに基づいて加工データ、曲げ加工順、使用金型及び金型反転要否を決定し、この決定された加工データ、曲げ加工順、使用金型に基づいて曲げ機械により曲げ加工を行なう。この曲げ加工に使用される金型を自動プログラミング装置により各曲げ工程に対して選択された使用金型データ及び個数データに基づいて検索し、金型保管棚から選択できる。この選択された金型を自動プログラミング装置で決定された金型反転要否の情報に基づいて反転し、自動的に効率よく曲げ機械の金型装着部に装着できる。以上のように、多種少量生産に対応し、金型断面形状、金型長さ、ステージレイアウト等の諸条件に対してフレキシブルに対応できる曲げ加工システムおよびこの曲げ加工システムに用いる金型交換方法を提供できる。

【0073】請求項2の発明によれば、曲げ機械のテーブルの裏面又は表面に金型を収納する金型保管棚から使用する金型を自動的に選択して取出し、金型反転要否情報に基づいて金型の反転を行った後に自動的に効率よく曲げ機械の金型装着部に搬送し装着できるので、多種少

量生産に対応し、曲げ機械本体の内部の種々の装置に支障を来すことなく、曲げ機械本体の内部のスペースを有効に利用できる。

【0074】請求項3の発明によれば、製品形状データ入力手段により製品形状を入力し、使用金型決定手段により製品形状データに基づいて使用金型を決定し、且つ金型反転要否を決定する。金型検索手段により金型保管棚内の金型から前記決定された金型を検索し、金型搬送手段により金型保管棚内の金型をクランプ装置でクランプして取出し、しかも曲げ機械の金型装着部へ装着できる姿勢に位置決めし、自動的に効率よく曲げ機械の金型装着部へ装着できる。

【0075】請求項4の発明によれば、曲げ機械の金型装着部が下向きである場合は、この金型装着部へ取り付けられる機械取付状態姿勢と格納状態姿勢とは上下に180°異なるが、クランプ装置を水平軸まわりに回転させるので、金型の機械取付状態姿勢と格納状態姿勢は金型を曲げ機械の金型装着部と金型保管棚との間を移動する途中で容易に自動的に変更できる。

【0076】請求項5の発明によれば、製品形状によってはワークと金型との干渉を防止するために金型の表裏を反転して曲げ機械の金型装着部へ付ける場合があるので、金型反転装置により自動的に金型の表裏の反転を行うので、多種少量生産に対応できる。

【0077】請求項6の発明によれば、金型を垂直軸まわりに回転するので、簡単な装置であるが金型の重量のバランスを図りながら容易に金型の表裏を反転できる。

【0078】請求項7の発明によれば、テーブルの裏面に金型反転装置を設けたので、曲げ機械の本体内部の各種装置や油圧タンク等に対して支障を来すことがなく、曲げ機械の本体内部のスペースを有効利用しており、他の格納スペースが不要となるので全体的にはスペース削減となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係わる曲げ加工システムおよびこの曲げ加工システムに用いる金型交換装置を示すブロック図である。

【図2】本発明に係わる曲げ加工システムおよびこの曲げ加工システムに用いる金型交換装置の全体的な動作を示す側面図である。

【図3】本発明に係わるクランプ装置の平面図である。

【図4】本発明に係わるクランプ装置の側面図である。

【図5】使用金型の選択を行なう際の検索項目の一例を示す説明図である。

【図6】金型交換装置の構成及び金型交換の流れを示す説明図である。

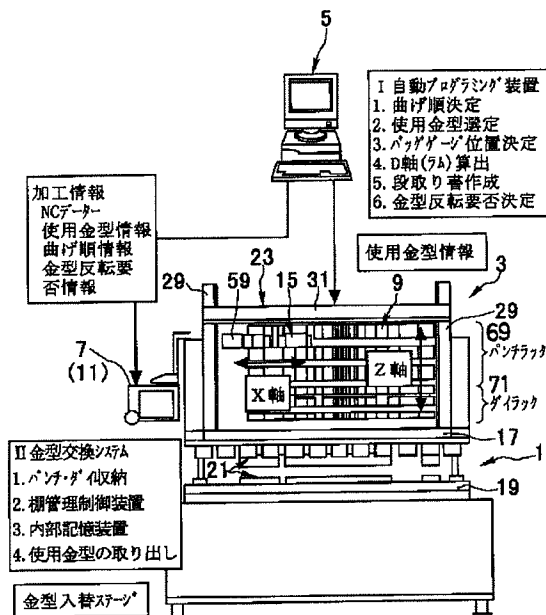
【符号の説明】

- 1 プレスブレーキ
- 3 金型交換装置
- 5 自動プログラミング装置

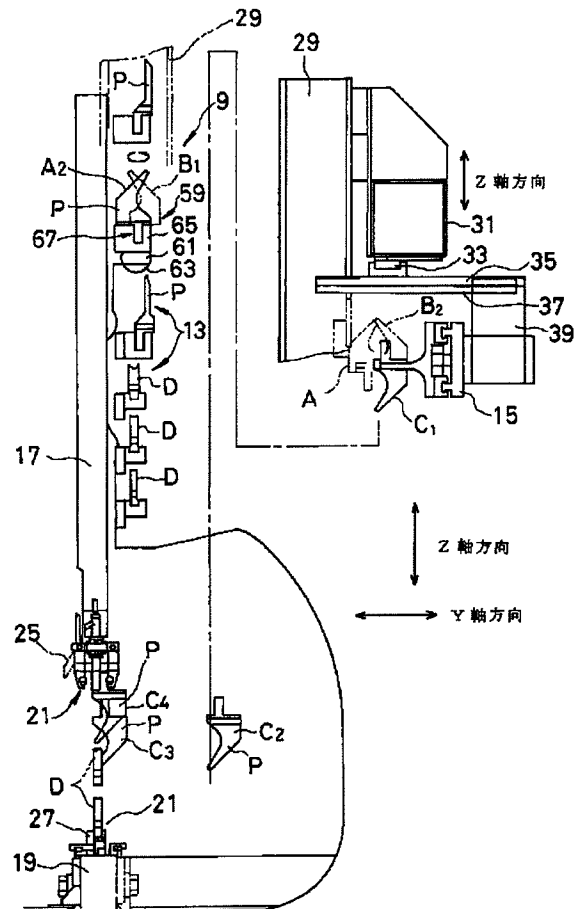
- 7 NC装置
- 9 金型保管棚
- 11 金型棚管理制御装置
- 13 金型
- 15 クランプ装置
- 17 上部テーブル
- 19 下部テーブル
- 21 金型装着部
- 23 金型搬送装置
- 29 Z軸ガイドビーム
- 31 X軸ガイドビーム

- 35 Y軸ガイドビーム
- 41 クランプ装置本体
- 45 旋回モータ
- 47 固定ジョー
- 49 可動ジョー
- 53 クランプ駆動モータ
- 59 金型表裏反転装置
- 61 反転装置本体
- 63 反転駆動モータ
- 67 パンチ装着部

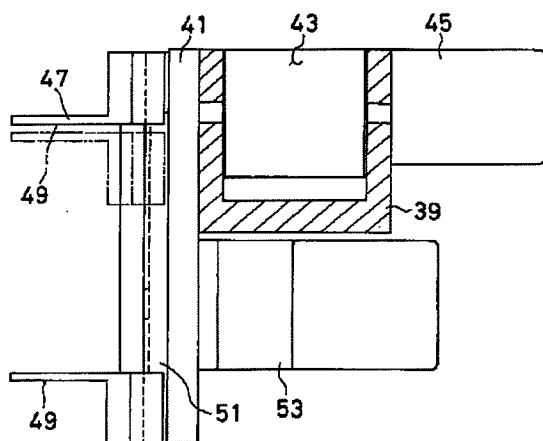
【図1】



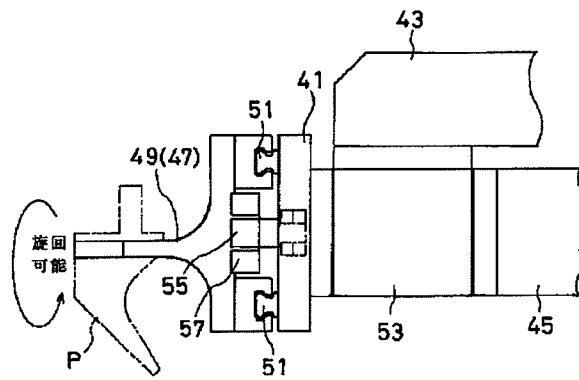
【図2】



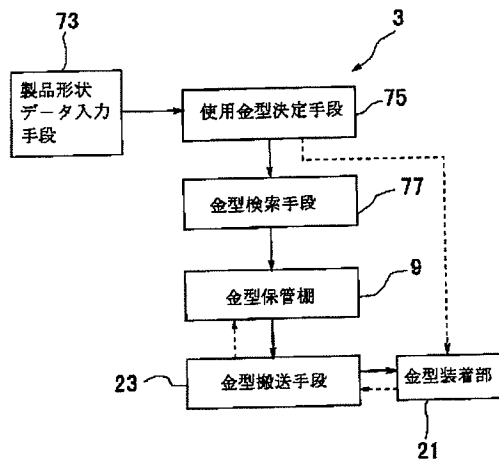
【図3】



【図4】



【図6】



【図5】

